

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-239866

(P2003-239866A)

(43) 公開日 平成15年 8 月27日 (2003. 8. 27)

(51) Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターミナル* (参考)

F 0 4 B 43/02
9/131
43/06F 0 4 B 43/02
9/12
43/06D 3 H 0 7 5
L 3 H 0 7 7
B
D

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2002-40196(P2002-40196)

(22) 出願日 平成14年 2 月18日 (2002. 2. 18)

(71) 出願人 000117009

旭サナック株式会社

愛知県尾張旭市旭前町新田洞5050

(72) 発明者 恩田 元司

愛知県尾張旭市旭前町新田洞5050 旭サナック株式会社内

(74) 代理人 100071135

弁理士 佐藤 強

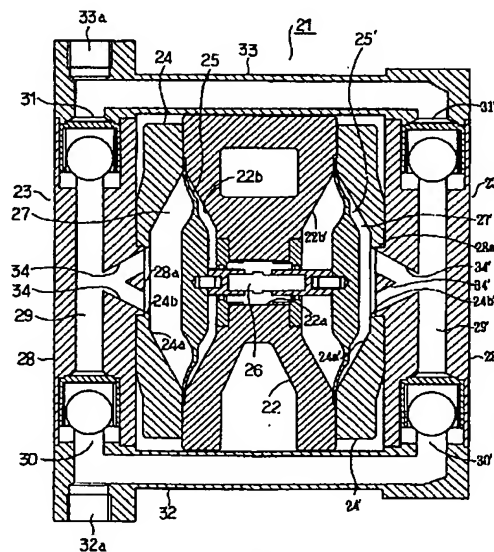
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 ダイアフラムポンプ

(57) 【要約】

【課題】 フランジ部の凹部とダイアフラムとの間に形成されるポンプ室の洗浄性の向上を図る。

【解決手段】 ボディ 22 に、ダイアフラム 25、フランジ部 24、マニホールド 28 等を設けてポンプ部 23 を構成する。ポンプ部 23、23' は左右対称的に設けられる。フランジ部 24 の凹部 24a とダイアフラム 25 との間にポンプ室 27 を構成し、凹部 24a の底部開口部 24b に、マニホールド 28 の凸部 28a を嵌台させる。マニホールド 28 に、液体通路 29 の途中部と、ポンプ室 27 とを連通させるための、入口穴と出口穴とを兼用する 4 個の出入口穴 34 を設ける。それら出入口穴 34 を、フランジ部 24 の外面側の中心部から軸方向に対して外周側に 30° 程度傾斜し、且つ、径方向に対して 5° 程度傾くように延びて形成することにより、塗料は、ポンプ室 27 内で渦を巻くような回転流を生じながら吸込み、吐出されるようになる。



21: ダイアフラムポンプ
24, 24': フランジ部
24a, 24a': 凹部
25, 25': ダイアフラム
26, 27: ポンプ室
34, 34': 出入口穴

BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 内面側に円形又は円形に類似した形状の凹部を有すると共にその凹部内で開口する液体の入口穴及び出口穴を有するフランジ部と、このフランジ部の内面側に取付けられ前記凹部との間にポンプ室を形成するダイヤフラムとを備え、前記ダイヤフラムの変位により、前記ポンプ室への液体の吸入、吐出を行うものである、

前記フランジ部に設けられる液体の入口穴及び出口穴は、前記ポンプ室の中心部から外周側にずれた位置に、径方向に対して傾きを有した形態で開口していることを特徴とするダイヤフラムポンプ。

【請求項 2】 前記フランジ部には、前記入口穴と出口穴とを兼用する複数個の穴が、該フランジ部の外面側の中心部から、軸方向に対して傾斜して延び且つ径方向に対して傾いて前記凹部内で開口するように設けられていることを特徴とする請求項 1 記載のダイヤフラムポンプ。

【請求項 3】 前記フランジ部には、前記入口穴及び出口穴が、夫々周方向にほぼ沿う方向に延びると共に、前記ポンプ室内での液体の吸入、吐出が回転方向に関して同方向になされるように設けられていることを特徴とする請求項 1 記載のダイヤフラムポンプ。

【請求項 4】 前記フランジ部には、前記入口穴及び出口穴が、夫々周方向にほぼ沿う方向に延びると共に、前記ポンプ室内での液体の吸入、吐出が回転方向に関して逆方向になされるように設けられていることを特徴とする請求項 1 記載のダイヤフラムポンプ。

【請求項 5】 前記フランジ部の凹部の表面は、フッ素樹脂コーティングされていることを特徴とする請求項 1 ないし 4 のいずれかに記載のダイヤフラムポンプ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ダイヤフラムの変位により、ポンプ室への液体の吸入、吐出を行うダイヤフラムポンプに関する。

【0002】

【発明が解決しようとする課題】例えば塗装装置（スプレーガン）に塗料を移送（圧送）するためのポンプとして、図 8 に例示するようなダイヤフラムポンプ 1 が供されている。このダイヤフラムポンプ 1 は、第 1、第 2 のポンプ部 2、2' を左右対称的に有している（以下、第 2 のポンプ部 2' における第 1 のポンプ部 2 と同等の部材には、共通の符号に「'」を付すこととする）。そのうち、図で左側の第 1 のポンプ部 2 においては、ボディ 3 とフランジ部 4 との間に、ダイヤフラム 5 がその外周部が挟まれるようにして設けられている。

【0003】前記フランジ部 4 は、内側の面に円形（球面状）の凹部 4 a が形成されており、その凹部 4 a と前記ダイヤフラム 5 との間がポンプ室 6 とされている。ま

た、このフランジ部 4 の外側部には、上下方向に延びる塗料通路 7 が形成されており、この塗料通路 7 の中央部と前記凹部 4 a（ポンプ室 6）の中心部とが出入口穴 4 b により連通されている。そして、前記塗料通路 7 の下端部は、左右に延びる吸込パイプ 8 の左端部に接続され、この部分にバルブシート、バルブボール等からなる吸入弁 9 が設けられている。塗料通路 7 の上端部は、左右に延びる吐出パイプ 10 の左端部に接続され、この部分にバルブシート、バルブボール等からなる吐出弁 11 が設けられている。

【0004】一方、第 2 のポンプ部 2' においても、フランジ部 4'、ダイヤフラム 5'、ポンプ室 6'、塗料通路 7' を備え、塗料通路 7' の下端部が、前記吸込パイプ 8 の右端部に接続され、この部分に吸入弁 9' が設けられ、塗料通路 7' の上端部が前記吐出パイプ 10 の右端部に接続され、この部分に吐出弁 11' が設けられている。前記吸込パイプ 8 の中央部には、塗料の供給源に接続される吸込口 8 a が設けられ、前記吐出パイプ 10 の中央部には、図示しないスプレーガンに接続される吐出口 10 a が設けられている。そして、前記ダイヤフラム 5、5' は、ボディ 3 を左右に貫通するようなシャフト 12 により連結され、図示しないエア駆動機構より、図で左右方向に所定のストロークで往復動するようになっている。

【0005】これにて、図 8（a）に示すように、ダイヤフラム 5、5' がシャフト 12 と一体に右方に変位したときには、第 1 のポンプ部 2 でポンプ室 6 に塗料が吸込まれると共に、第 2 のポンプ部 2' でポンプ室 6' から塗料が吐出される。一方、図 8（b）に示すように、ダイヤフラム 5、5' がシャフト 12 と一体に左方に変位したときには、第 1 のポンプ部 2 でポンプ室 6 から塗料が吐出され、第 2 のポンプ部 2' でポンプ室 6' に塗料が吸入される。このように、第 1、第 2 のポンプ部 2、2' において、塗料の吸入工程、吐出工程が逆の関係で交互に行われ、塗料が連続的に移送されるのである。

【0006】ところで、塗装に使用する塗料の種類（色）を切替える際には、例えばシンナー等の洗浄液により、ダイヤフラムポンプ 1 の内部（ポンプ室 6、6' や塗料通路 7、7'、吸込パイプ 8、吐出パイプ 10 等）を洗浄した上で、新たな塗料に切替える必要がある。この場合、吸込口 8 a 側に洗浄液を供給しながらポンプを駆動させることにより洗浄が行われるようになっている。

【0007】しかしながら、上記した従来のダイヤフラムポンプ 1 では、特にポンプ室 6、6' 内での液体の流れが良好であるとは言えないため、その流れの悪い部分での塗料の滞留、ひいてはゲル化や固化が起りやすく、また、洗浄液も良好に流れない事情があって、ポンプ室 6、6' 内を完全に洗浄するには、時間がかかると共に

多量の洗浄液を必要とする不具合があった。

【0008】本発明は上記事情に鑑みてなされたもので、その目的は、フランジ部の凹部とダイアフラムとの間に形成されるポンプ室の洗浄性の向上を図ることができるダイアフラムポンプを提供するにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】本発明のダイアフラムポンプは、フランジ部に設けられた円形又は円形に類似した形状の凹部とダイアフラムとの間にポンプ室を形成するものにおいて、フランジの凹部内で開口する液体の入口穴及び出口穴を、ポンプ室の中心部から外周側にずれた位置に、径方向に対して傾きを有した形態で開口させたところに特徴を有する（請求項1の発明）。

【0010】これによれば、ポンプ室内への液体の吸入時には、入口穴から吸込まれる液体は、ポンプ室内で回転流を生ずるように吸込まれ、また、液体の吐出時には、やはりポンプ室内で回転流を生ずるようにして出口穴から吐出されるようになる。従って、ポンプ室内での液体の流れが良好となって、塗料等の液体が滞留しにくくなると共に、洗浄液の流れも良好となる。この結果、ポンプ室の洗浄性の向上を図ることができ、少量の洗浄液で、短時間に洗浄を行うことが可能となる。

【0011】尚、本発明にいう円形又は円形に類似した形状とは、円形や楕円形等を総称したものであるが、必ずしも厳密な円形、楕円形のみを意味するものではなく、多少歪んだ円形や楕円形であったり、周縁部の一部に直線部を有していたり、八角形等の円形に近い多角形等であっても良く、要は、ポンプ室内で液体が回転流を生成するような形状であれば良いのである。

【0012】より具体的には、フランジ部に、入口穴と出口穴とを兼用する複数の穴を、該フランジ部の外面側の中心部から、軸方向に対して傾斜して延び且つ径方向に対して傾いて凹部内で開口するように設けることができる（請求項2の発明）。これによれば、ポンプ室内には、渦を巻くような液体の流れが形成されるようになり、ポンプ室の洗浄性を極めて良好とすることができる。

【0013】また、フランジ部に、入口穴及び出口穴を、夫々周方向にほぼ沿う方向に延びると共に、ポンプ室内での液体の吸入、吐出が回転方向に関して同方向になされるように設けることができ（請求項3の発明）、あるいは、入口穴及び出口穴を、夫々周方向にほぼ沿う方向に延びると共に、ポンプ室内での液体の吸入、吐出が回転方向に関して逆方向になされるように設けることもできる（請求項4の発明）。

【0014】いずれによっても、ポンプ室内では、液体がほぼ接線方向に吸入、吐出されるようになるので、効果的に回転流が生成されるようになり、ポンプ室の洗浄性を極めて良好とすることができる。ちなみに、本発明者の実施した洗浄性に関する試験によれば、いずれの構

成においても、従来のものに比べて著しく良好な洗浄性を得られたのであるが、液体の吸入、吐出が回転方向に関して同方向になされるようにしたものの方がより優れた結果が得られた。また、上記した入口穴と出口穴とを兼用させ、渦を巻くような液体の流れが形成されるものについても、それと同程度の良好な洗浄性を得られた。

【0015】さらには、上記したフランジ部の凹部の表面を、テフロン（登録商標）等のフッ素樹脂コーティングするようにすれば（請求項5の発明）、凹部の表面に塗料等の液体が付着しにくくなるので、ポンプ室の洗浄性の一層の向上に寄与することができる。尚、本発明においては、ダイアフラムの材質等を何ら限定するものではないが、このダイアフラムをフッ素樹脂から構成しても良いことは勿論である。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明を、塗装システムにおいて液体としての塗料を移送（圧送）するためのポンプに適用したいくつかの実施例について、図1ないし図7を参照しながら説明する。

（1）第1の実施例

まず、図1ないし図3を参照して、本発明の第1の実施例（請求項1、2に対応）について述べる。

【0017】図1は、本実施例に係るダイアフラムポンプ21の全体構成を概略的に示している。このダイアフラムポンプ21の中央部には、ボディ22が配置され、このボディ22には、その中心部を図で左右方向に貫通する貫通孔22aが設けられていると共に、左右の側面部に円形の凹部22b、22b'が形成されている。そして、ダイアフラムポンプ21は、このボディ22の左右部に、第1及び第2のポンプ部23、23'を左右対称的に有して構成される。なお、第2のポンプ部23'における第1のポンプ部23と同等の部材（部位）には、共通の符号に「'」を付すこととする。

【0018】そのうち、図で左側の第1のポンプ部23においては、前記ボディ22の図で左側面部に、フランジ部24がねじ止めにより取付けられるようになっており、それらの間には、合成樹脂（例えばナイロン）製のほぼ円形状をなすダイアフラム25が、その外周縁部を挟むようにして設けられている。さらに、このダイアフラム25の中心部は、前記ボディ22の貫通孔22a内を気密且つ摺動自在に貫通して設けられたシャフト26の左端部に連結されている。

【0019】このとき、前記フランジ部24は、内側の面（図で右側面）に円形の凹部24aが形成されており、その凹部24aと前記ダイアフラム25との間がポンプ室27とされている。この場合、前記凹部24aは、その底面の円形の平坦面部と、その外周のテーパ面部とを有して構成され、本実施例においては、この凹部24aの底面（円形の平坦面部）の中央部には、円形の開口部24bが形成されている。また、ダイアフラム

25の図で右側には、前記ボディ22の凹部22bによって変形可能な空間が確保され、もって、ダイアフラム25の図で左右方向への往復変位によってポンプ室27内への液体（塗料）を吸込む吸入工程と、ポンプ室27内の液体（塗料）を吐出する吐出工程とが実行されるようになっている。

【0020】そして、前記フランジ部24の外側面（図で左側面）側には、図2にも示すようなマニホールド28がねじ止め等により取付けられている。このマニホールド28には、上下方向に延びる液体通路29が形成され

ており、この液体通路29の下端部には、バルブシート、バルブボール、ボールガイド等を備える逆止弁からなる吸入弁30が組込まれ、液体通路29の上端部には、同様の逆止弁からなる吐出弁31が組込まれている。

【0021】さらに、前記マニホールド28（液体通路29）の下端には、前記ボディ22の下部を左右方向に延びる吸込パイプ32の左端部が接続されており、マニホールド28（液体通路29）の上端には、ボディ22の上部を左右方向に延びる吐出パイプ33の左端部が接続されている。前記吸込パイプ32には吸込口32aが設けられ、図示しない塗料の供給源に接続されるようになっており、また、前記吐出パイプ33には吐出口33aが設けられ、図示しない塗装装置（スプレーガン）に接続されるようになっている。

【0022】さて、前記マニホールド28には、前記液体通路29の途中部と、前記フランジ部24の凹部24a内（ポンプ室27）とを連通させるための、この場合入口穴と出口穴とを兼用する複数個例えば4個の出入口穴34が設けられる。即ち、図2及び図3にも示すように、マニホールド28の図で右側壁部には、右方に若干量だけ凸となる円形の凸部28aが一体に設けられており、前記フランジ部24への取付状態では、その凸部28aが前記フランジ部24の開ロ部24bに外側から液密に嵌合するようになっている。

【0023】そして、マニホールド28には、液体通路29から延びて凸部28aの先端面にて開口するよう

に、4個の出入口穴34が周方向に90°間隔で設けられるのであるが、これら出入口穴34は、夫々、前記フランジ部24の外側面の中心部から軸方向に対して外周側に例えば30°程度傾斜し（図2（a）参照）、且つ、径方向に対して若干量だけ（例えば図2（b）及び図3で左回り方向に5°程度）傾くように延びて、フランジ部24の凹部24a（ポンプ室27）の中心部から外周側にややずれた位置で開口するように形成されているのである。

【0024】一方、前記第2のポンプ部23'において、凹部24a'及び開口部24b'を有するフランジ部24'、ダイアフラム25'、ポンプ室27'、液体通路29'並びに吸入弁30'及び吐出弁31'を有す

るマニホールド28'を備え、液体通路29'の下端部が、前記吸込パイプ32の右端部に接続され、液体通路29'の上端部が前記吐出パイプ33の右端部に接続されている。また、前記マニホールド28'には、上記マニホールド28と同様に、円形の凸部28a'、4個の出入口穴34'が設けられている。

【0025】そして、前記ダイアフラム25'の中心部が、前記シャフト26の右端部に連結されている。このとき、ダイアフラム25、ダイアフラム25'及びシャフト26は、ボディ22に設けられた図示しない高圧エア駆動機構により、図で左右方向に所定のストロークで一体的に往復動するようになっており、その際、図1に示すように、一方のダイアフラム25が吸入工程にあるときに、他方のダイアフラム25'が吐出工程となることを、逆の関係で交互に繰返すようになるのである。

【0026】次に、上記構成の作用について述べる。上記したダイアフラムポンプ21において、今、第1のポンプ部23について見てみると、まず、図1に示すように、ダイアフラム25が右方に変位した吸入工程にあっては、ポンプ室27内が負圧となり、吐出弁31が閉塞すると共に吸入弁30が開放する。これにて、吸込パイプ32（吸込口32a）から塗料が液体通路29内に吸込まれ、出入口穴34を通してポンプ室27内に吸込まれるようになる。

【0027】これに対し、ダイアフラム25がその状態から左方に変位する吐出工程にあっては、ポンプ室27内の塗料が出入口穴34を通して液体通路29に押出されて該液体通路29が正圧となり、吸入弁30が閉塞すると共に吐出弁31が開放する。これにて、塗料が吐出パイプ33を通して吐出口32aから吐出されるようになる。この場合、第2のポンプ部23'においては、上記と逆の動作（工程）が行われるので、第1、第2のポンプ部23、23'において、塗料の吸入工程、吐出工程が逆の関係で交互に行われ、塗料が連続的に移送されるのである。

【0028】しかして、上記吸入工程にあっては、塗料が出入口穴34、34'を通してポンプ室27、27'（フランジ部24、24'の凹部24a、24a'）内に吸込まれるのであるが、このとき、4個の出入口穴34、34'が外周方向に指向すると共に円周方向に傾いて指向しているので、塗料は、例えば図3に矢印で示すように、第1のポンプ部23のポンプ室27内でこの場合左回りの渦を巻くような回転流を生じながら吸込まれるようになる。

【0029】また、上記吐出工程にあっては、ポンプ室27内の塗料は、図3の矢印とは反対方向の回転流を生ずるようにして出入口穴34から吐出されるようになる。従って、ポンプ室27内での塗料の流れが良好となって、塗料が滞留しにくくなるのである。第2のポン

部 2 3' のポンプ室 2 7' 内でも同様に回転流が生ずるようになり、塗料が滞留しにくくなる。

【0030】そして、塗装に使用する塗料の種類（色）を切替える際などには、例えばシンナー等の洗浄液により、ダイヤフラムポンプ 2 1 の内部（ポンプ室 2 7、2 7' や液体通路 2 9、2 9'、吸込パイプ 3 2、吐出パイプ 3 3 等）を洗浄した上で、新たな塗料に切替える必要がある。この場合、吸込口 3 2 a 側に洗浄液を供給しながらダイヤフラムポンプ 2 1 を駆動させることにより洗浄が行われるようになっている。

【0031】この洗浄時においても、吸入工程にあっては、出入口穴 3 4、3 4' から吸込まれる洗浄液は、ポンプ室 2 7、2 7' 内で回転流を生ずるように吸込まれるようになり、また、吐出工程にあっては、やはりポンプ室 2 7、2 7' 内の洗浄液は回転流を生ずるようにして出入口穴 3 4、3 4' から吐出されるようになる。従って、ポンプ室 2 7、2 7' 内での洗浄液の流れも良好となり、上記したポンプ室 2 7、2 7' 内で塗料が滞留しにくくなることと相俟って、ポンプ室 2 7、2 7' の洗浄を効率的に行うことができるのである。

【0032】このように本実施例によれば、液体の吸入、吐出時に、ポンプ室 2 7、2 7' 内で回転流が生ずるように出入口穴 3 4、3 4' を設けたので、従来のようなポンプ室 6、6' 内での液体の流れが悪いため洗浄性に劣っていたものと異なり、ポンプ室 2 7、2 7' 内での塗料の滞留、ひいてはゲル化や固化を抑制することができると共に、洗浄液の流れも良好とすることができ、この結果、ポンプ室 2 7、2 7' の洗浄性の向上を図ることができ、少量の洗浄液で、短時間に洗浄を行うことが可能となるという優れた効果を得ることができる。

【0033】（2）第 2、第 3 の実施例、その他の実施例

次に、図 4 及び図 5 を参照して、本発明の第 2 の実施例（請求項 3 に対応）について述べる。尚、以下に述べる第 2 及び第 3 の実施例のダイヤフラムポンプにおいては、上記第 1 の実施例におけるダイヤフラムポンプ 2 1 とは若干タイプが異なるものであるが、ポンプとしての基本的な構成についてはほとんど共通するものであるため、そのような共通する部分については詳細な説明を省略し、以下、主として特徴となる点について述べることにする。

【0034】図 4 は、本発明の第 2 の実施例に係るダイヤフラムポンプ 4 1 の分解状態を概略的に示している。このダイヤフラムポンプ 4 1 は、ボディ 4 2 の左右に、円形のダイヤフラム 4 3、4 3' 及びほぼ四角形状をなすフランジ部 4 4、4 4' を対称的に有して構成されている。左右のダイヤフラム 4 3、4 3' はボディ 4 2 を貫通するシャフト 4 5 により連結されており、ボディ 4 2 には、それらダイヤフラム 4 3、4 3' を駆動する図

示しない駆動機構が設けられている。また、左側のフランジ部 4 4 についてのみ図示しているが、フランジ部 4 4、4 4' の内面側には円形の凹部 4 4 a が形成されていて、ダイヤフラム 4 3 との間でポンプ室 4 6 を構成するようになっている。

【0035】そして、図 5 にも示すように、前記フランジ部 4 4 の凹部 4 4 a 内で、流体（塗料）の入口穴 4 7 及び出口穴 4 8 が開口していると共に、フランジ部 4 4 の壁部内に、前記入口穴 4 7 に連続する流入通路 4 9、及び前記出口穴 4 8 に連続する排出通路 5 0 が形成されている。フランジ部 4 4 の外壁部には、図 5 で左壁部下部に位置して、前記流入通路 4 9 につながり塗料の供給源に接続される吸込口 4 9 a が形成されており、上壁部に位置して前記排出通路 5 0 につながりスプレーガンに接続される吐出口 5 0 a が形成されている。

【0036】尚、図 4 に示すように、フランジ部 4 4 の吸込口 4 9 a と、フランジ部 4 4' の吸込口 4 9 a' とは、マニホールド 5 6 により接続されるようになっており、また、フランジ部 4 4 の吐出口 5 0 a と、フランジ部 4 4' の吐出口 5 0 a' とは、マニホールド 5 7 により接続されるようになっている。また、図示はしないが、吸込口 4 9 a 及び吐出口 5 0 a 部分には逆止弁が組込まれるようになっている。

【0037】このとき、前記入口穴 4 7 は、凹部 4 4 a（ポンプ室 4 6）の中心部から外周側にずれた（オフセットした）位置である下部側に、周方向にほぼ沿う方向即ち図 5 で左右方向に延びるように形成されており、また、前記流入通路 4 9 は、そこから図 5 で左方に延びて形成され前記吸込口 4 9 a につながっている。前記出口穴 4 8 は、凹部 4 4 a（ポンプ室 4 6）の中心部から外周側にずれた（オフセットした）位置である図 5 で右寄り部に、周方向にほぼ沿う方向即ち上下方向に延びるように形成されており、また、前記排出通路 5 0 は、そこから上方に延びて前記吐出口 5 0 a につながっている。

【0038】これにて、ポンプ室 4 6 内での液体（塗料や洗浄液）の吸入、吐出が回転方向に関して同方向になされるようになっているのである。尚、前記入口穴 4 7（流入通路 4 9）は、出口穴 4 8（排出通路 5 0）よりも大きく（断面積が大きく）形成されている。また、詳しく図示はしていないが、右側のフランジ部 4 4' においても、同様の入口穴、出口穴、流入通路、排出通路がフランジ部 4 4 と対称的に形成されている（図 4 に吸込口 4 9 a' 及び吐出口 5 0 a' のみ図示）。

【0039】上記構成において、ダイヤフラム 4 3 が右方に変位した吸入工程にあっては、塗料（洗浄時においては洗浄液）が入口穴 4 7 からポンプ室 4 6 内に吸込まれるのであるが、このとき、入口穴 4 7（流入通路 4 9）がいわば接線方向に延びているので、塗料（洗浄液）は、図 5 に矢印で示すように、ポンプ室 4 6 内で左回りの回転流を生成しながら吸込まれるようになる。一

方、吐出工程にあっても、ポンプ室46内の塗料（洗浄液）は、出口穴48（排出通路50）がいわば接線方向に延びていることにより、図5に矢印で示すように、ポンプ室46内で左回りの回転流を生成しながら出口穴48から吐出されるようになる。

【0040】従って、本実施例によれば、上記第1の実施例と同様に、液体の吸入、吐出時に、ポンプ室46内で回転流が生ずるように入口穴47及び出口穴48を設けたので、ポンプ室46内での塗料の滞留、ひいてはゲル化や固化を抑制することができると共に、洗浄液の流れも良好とすることができ、この結果、ポンプ室46の洗浄性の向上を図ることができ、少量の洗浄液で、短時間に洗浄を行うことが可能となるものである。

【0041】図6及び図7は、本発明の第3の実施例（請求項4に対応）を示しており、この第3の実施例が上記第2の実施例と異なるところは次の点にある。即ち、図6及び図7は、本実施例におけるフランジ部51を示しており、このフランジ部51の内面側には、図示しないダイヤフラムとの間でポンプ室を構成する円形の凹部51aを有している。そして、このフランジ部51には、凹部51a内で開口する入口穴52及び出口穴53が設けられると共に、吸込口54aを有する流入通路54、及び、吐出口55aを有する排出通路55が形成されている。

【0042】このとき、前記入口穴52は、凹部51a（ポンプ室）内の中心部から外周側にずれた位置である図6で左下部側に、周方向にはほぼ沿う方向即ち図で上下方向に延びるように形成されており、また、前記流入通路54は、そこから下方に延びて形成されている。前記出口穴53は、凹部51a（ポンプ室）内の図6で右上部側に、上下方向に延びるように形成されており、また、前記排出通路55は、そこから上方に延びて形成されている。

【0043】これにて、吸入工程にあっては、入口穴52から吸込まれる塗料（あるいは洗浄液）は、図6に矢印Aで示すように、ポンプ室46内で右回りの回転流を生成しながら吸込まれるようになる。一方、吐出工程にあっては、ポンプ室内の塗料（洗浄液）は、図6に矢印Bで示すように、ポンプ室内で左回りの回転流を生成しながら出口穴53から吐出されるようになる。つまり、ポンプ室内での液体の吸入、吐出が回転方向に関して逆方向になされるようになっていく。

【0044】本実施例によっても、上記第2の実施例と同様に、液体の吸入、吐出時に、ポンプ室内で回転流が生ずるように入口穴52及び出口穴53を設けたので、ポンプ室内での塗料の滞留、ひいてはゲル化や固化を抑制することができると共に、洗浄液の流れも良好とすることができ、この結果、ポンプ室の洗浄性の向上を図ることができ、少量の洗浄液で、短時間に洗浄を行うことが可能となるものである。

【0045】ちなみに、本発明者は、上記した第1、第2、第3の実施例、及び従来例のものに対して、洗浄性に関する試験を実施した。試験の詳細についての説明は省略するが、その試験の結果、第1、第2、第3の実施例のいずれの構成においても、従来例のものに比べて著しく良好な洗浄性が得られた。特にこの場合、液体の吸入、吐出が回転方向に関して同方向になされるようにした第2の実施例の方が、逆方向とした第3の実施例と比べてより優れた結果が得られた。また、第1の実施例と第2の実施例とでは、同程度の洗浄性が得られた。

【0046】尚、上記した各実施例におけるフランジ部の凹部の表面に、テフロン等のフッ素樹脂コーティングを施すようにしても良い（請求項5に対応）。これによれば、凹部の表面に塗料等の液体が付着しにくくなるので、ポンプ室の洗浄性の一層の向上に寄与することができる。この場合、本発明においては、ダイヤフラムの材質等を何ら限定するものではないが、このダイヤフラムをフッ素樹脂から構成しても良いことは勿論である。

【0047】また、上記した各実施例では、フランジ部に設けられる凹部を円形に構成したが、楕円形状に形成しても良く、同様にポンプ室内に回転流を生成することができて洗浄性の向上を図ることができる。但しこの場合、円形又は楕円形というのは、必ずしも厳密な円形、楕円形のみを意味するものではなく、多少歪んだ円形や楕円形であったり、周縁部の一部に直線部を有していたり、八角形等の円形に近い多角形等であっても良く、要は、ポンプ室内で液体が回転流を生成するような形状であれば良いのである。

【0048】その他、上記第1の実施例における出入口穴は、4個に限らず、2個又は3個あるいは5個以上であっても良い。また、ダイヤフラムポンプの構造としても、2個のポンプ室（ポンプ部）を有するものに限らず、ポンプ室が1個のものであっても良く、油圧等によりダイヤフラムを駆動する方式のものであっても良い。さらには、本発明は、塗料を移送するものに限らず、各種の液体を移送（圧送）するダイヤフラムポンプ全般に適用できることは勿論である等、要旨を逸脱しない範囲内で、適宜変更して実施し得るものである。

【0049】

【発明の効果】以上の説明にて明らかなように、本発明のダイヤフラムポンプによれば、フランジ部に設けられた円形又は楕円形の凹部とダイヤフラムとの間にポンプ室を形成するものにおいて、フランジの凹部内で開口する液体の入口穴及び出口穴を、ポンプ室の中心部から外周側にずれた位置に、径方向に対して傾きを有した形態で開口させたので、ポンプ室内での液体の流れが良好となって、ポンプ室の洗浄性の向上を図ることができるといった優れた効果を奏するものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例を示すもので、ダイヤフ

11

ラムポンプの全体構成を示す縦断正面図

【図2】マニホールドの縦断正面図 (a) 及び凸部の右側面図 (b)

【図3】フランジ部の右側面図

【図4】本発明の第2の実施例を示すもので、ダイヤフラムポンプの分解斜視図

【図5】フランジ部の右側面図

【図6】本発明の第3の実施例を示すもので、フランジ部の右側面図

【図7】図6の a-a 線に沿う縦断面図

【図8】従来例を示すもので、(a)、(b) で工程を*

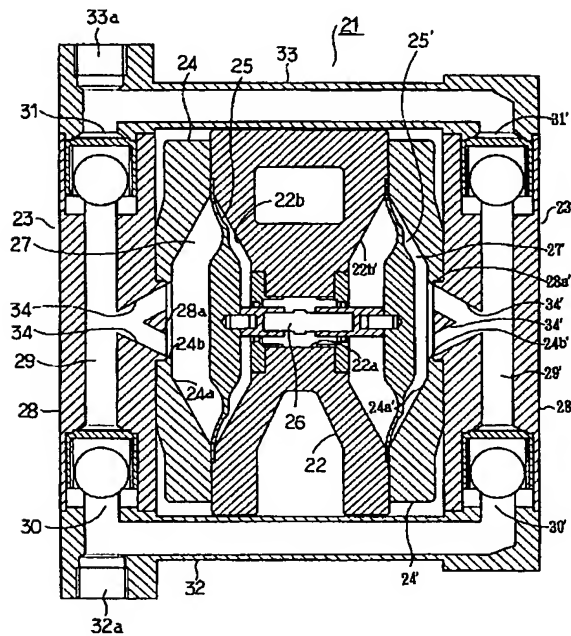
12

* 異ならせて示すダイヤフラムポンプの縦断正面図

【符号の説明】

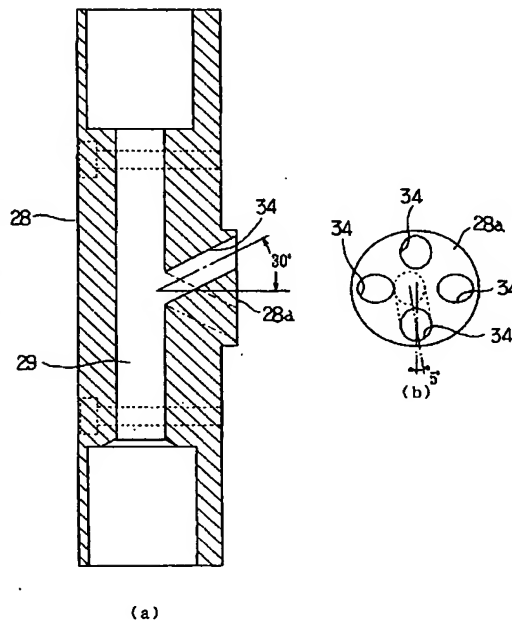
図面中、21、41はダイヤフラムポンプ、22、42はボディ、23、23'はポンプ部、24、24'、44、44'、51はフランジ部、24a、24a'、44a、51aは凹部、25、25'、43、43'はダイヤフラム、27、27'、46はポンプ室、28、28'はマニホールド、29、29'は液体通路、34、34'は出入口穴、47、52は入口穴、48、53は出口穴、49、54は流入通路、50、55は排出通路を示す。

【図1】

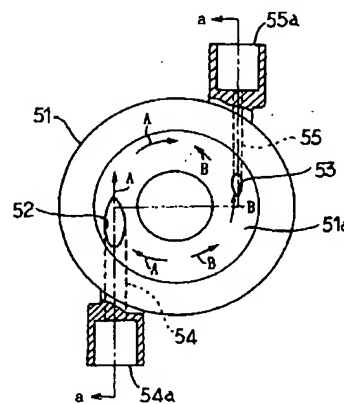


21: ダイヤフラムポンプ
24, 24': フランジ部
24a, 24a': 凹部
25, 25': ダイヤフラム
27, 27': ポンプ室
34, 34': 出入口穴

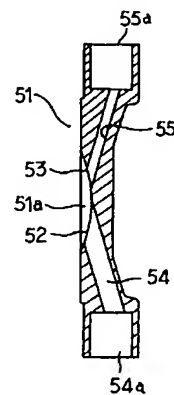
【図2】



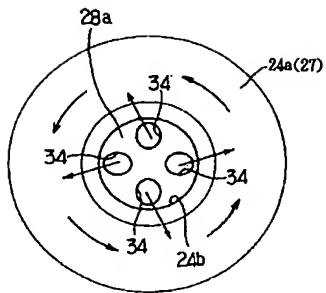
【図6】



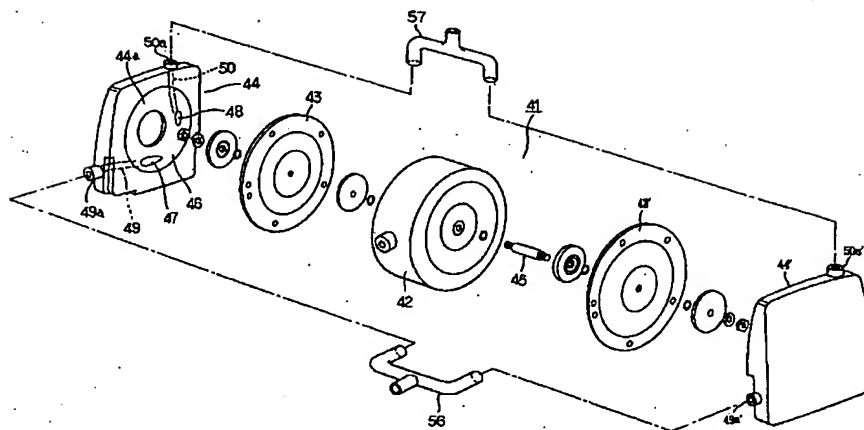
【図7】



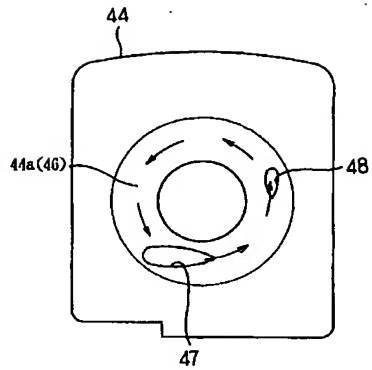
【図 3】



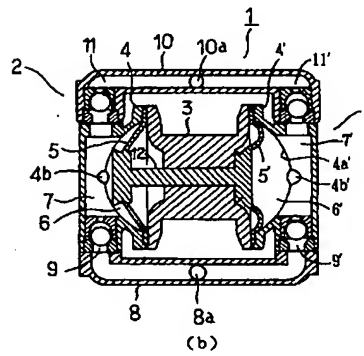
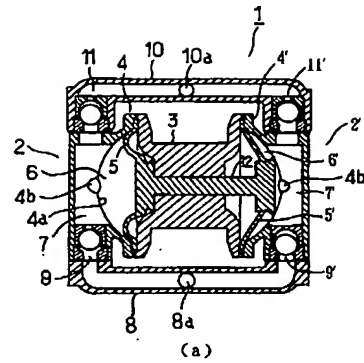
【図 4】



【図5】



【図8】



フロントページの続き

F ターム(参考) 3H075 AA08 BB04 BB14 BB16 BB21
 CC03 CC37 CC40 DA01 DA05
 DA08 DA09 DB10 DB42
 3H077 AA05 BB03 CC02 CC07 CC17
 DD14 EE04 EE40 FF02 FF06
 FF12 FF14 FF22 FF45

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☒ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.